

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-153026

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 5/31

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 8935-5D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-295121

(22) 出願日 平成5年(1993)11月25日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 高橋 良夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 福島 康文

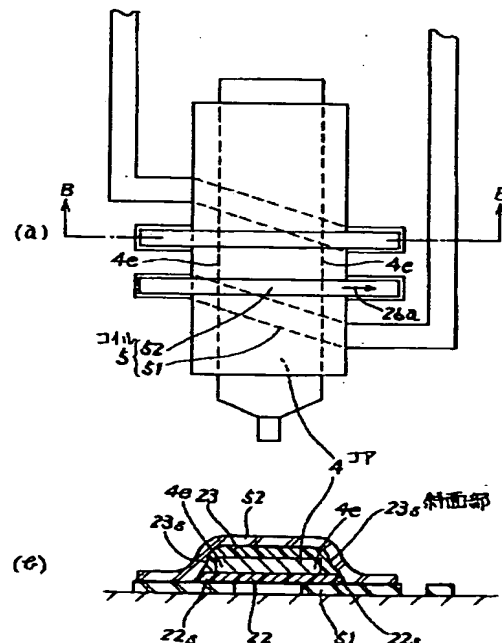
(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドおよび磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 磁性材のコア4の上下に形成した渦状コイルパターン5の両端を接続して螺旋状のコイルを形成してなる薄膜磁気ヘッド及び磁気ディスク装置に関し、めっきベースからの反射光でフォトリソグのマスクが形状不良となるのを防止し、コイルパターン間ショートの際の恐れのない薄膜磁気ヘッドおよび磁気ディスク装置を実現することを目的とする。

【構成】 磁性材のコア4の上下に絶縁層を挟んで該コア4と交差する下部コイルパターン51と上部コイルパターン52との両端を接続して螺旋状のコイル5を構成してなり、下部コイルパターン、下部絶縁層、コア、上部絶縁層、上部コイルパターンの順に形成されてなる薄膜磁気ヘッドであって、前記の上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sの少なくとも片方の上において、上部コイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差する構成とする。

本発明薄膜磁気ヘッドの第1実施例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性材のコア4の下側に下部絶縁層を挟んで該コア4と交差する下部コイルパターン51と、該コア4の上側に上部絶縁層を挟んで該コア4と交差する上部コイルパターン52との両端を接続して螺旋状のコイル5を構成してなり、下部コイルパターン51、下部絶縁層22、コア4、上部絶縁層23、上部コイルパターン52の順に形成されてなる薄膜磁気ヘッドであって、

前記の上下の絶縁層22、23の両側の斜面部22S、23Sの少なくとも片方の上において、上部コイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差することを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 前記上部コイルパターン52は、全長にわたって一直線状であり、かつコア両側縁4eに対し垂直に交差することを特徴とする請求項1記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項3】 磁性材のコア4の下側に下部絶縁層を挟んで該コア4と交差する下部コイルパターン51と、該コア4の上側に上部絶縁層を挟んで該コア4と交差する上部コイルパターン52との両端を接続して螺旋状のコイル5を構成してなり、下部コイルパターン51、下部絶縁層22、コア4、上部絶縁層23、上部コイルパターン52の順に形成されてなる薄膜磁気ヘッドであって、

前記の上下の絶縁層22、23の少なくとも片方は下部コイルパターン51の両端まで形成されると共に、下部コイルパターン51上において上部コイルパターンの両端と下部コイルパターンの両端を接続する窓孔を有し、上部コイルパターンの両端が下部コイルパターンの両端に、前記窓孔を通じて接続されることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項4】 磁性材のコア4の下側に下部絶縁層を挟んで該コア4と交差する下部コイルパターン51と、該コア4の上側に上部絶縁層を挟んで該コア4と交差する上部コイルパターン52との両端を接続して螺旋状のコイル5を構成してなり、下部コイルパターン51、下部絶縁層22、コア4、上部絶縁層23、上部コイルパターン52の順に形成されてなる薄膜磁気ヘッドであって、

前記の上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sの少なくとも片方の上において、上部コイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されており、

しかも前記の上下の絶縁層22、23の少なくとも片方は下部コイルパターン51の両端まで形成されると共に、上部コイルパターンの両端と下部コイルパターンの両端を連絡する窓孔を有し上部コイルパターンの両端と下部コイルパターンの両端は、前記窓孔を通じて接続されることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項5】 磁性材のコア4の下側に下部絶縁層を挟んで該コア4と交差する下部コイルパターン51と、該コア4の上側に上部絶縁層を挟んで該コア4と交差する上部コイルパターン52との両端を接続して螺旋状のコイル5を構成してなり、下部コイルパターン51、下部絶縁層22、コア4、上部絶縁層23、上部コイルパターン52の順に形成されてなる薄膜磁気ヘッドであって、

前記上部コイルパターン52は、全長にわたって一直線状であり、かつコア両側縁4eに対し垂直に交差しており、

しかも前記の上下の絶縁層22、23の少なくとも片方は、下部コイルパターン51の両端まで形成されると共に、上部コイルパターンの両端と下部コイルパターンの両端を連絡する窓孔を有し、上部コイルパターンの両端と下部コイルパターンの両端は、前記窓孔を通じて接続されることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項6】 請求項1～5中のいずれかの薄膜磁気ヘッドが磁気ディスク装置におけるキャリッジに実装され、磁気ディスクに情報を記録／再生する構成となっていることを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁性材のコアの下側に形成した渦状のコイルパターンと、上側に形成した渦状のコイルパターンとの両端を接続して螺旋状のコイルを形成してなる薄膜磁気ヘッドおよび磁気ディスク装置に関する。

【0002】情報処理システムにおける外部記憶装置として使用される磁気ディスク装置においては、情報の記録密度の高密度化の要請から、情報を記録／再生する磁気ヘッドは、在来のモノリシック型に代わって、薄膜型のものが普及している。

【0003】また、薄膜型の磁気ヘッドにおいても、小型化が急速に進んでいる。例えば、特開平5-197924号公報などに記載されているように、磁性材のコアに薄膜技術によって螺旋状のコイルを巻いた構造とし、このコアと直角に磁極を形成して、磁極先端を垂直記録型の磁気記録媒体に圧接する薄膜磁気ヘッドが開発されている。しかしながら、この超小型の薄膜磁気ヘッドは未だに製造方法が確立されていない。

【0004】

【従来の技術】図8は特開平5-197924号公報に掲載されている薄膜磁気ヘッドであり、磁気ヘッド素子部2は、磁性体からなるコア4に、薄膜技術でコイル5を巻回し、該コイル5のリードパターン6を、スプリングアーム部1の根元（取り付け部）7のボンディングパッド8に接続した構造になっている。

【0005】コア4の先端には、磁気ディスクD側に延びる磁極9が接続され、後端には、同じく磁気ディスク

D側に延びる後端ヨーク10が形成されている。そして、後端ヨーク10に、コア4と平行にリターンヨーク11が接続されている。なお、以上の各部は薄膜技術によって順次積層形成される。

【0006】この薄膜磁気ヘッドは、先端の摺動面3が、矢印方向に回転している磁気ディスクDに当接している状態で、コイル5に情報信号を通電すると、磁極9とリターンヨーク11との間の磁束12が、磁気ディスクD中を透過するため、垂直磁極記録が可能となる。また、単一の磁極9で記録／再生を行なうので、単磁極型の薄膜磁気ヘッドとも呼ばれる。

【0007】図13はこの薄膜磁気ヘッドを実装した小型磁気ディスク装置の内部を示す斜視図であり、スプリングアーム1の根元部7が、キャリッジの回転軸A1に固定された駆動アームA2に取り付けられている。したがって、キャリッジ回転軸A1が往復回転することで、スプリングアーム1の先端のヘッド素子部2が、磁気ディスクDの半径方向に往復移動し、シーク動作が行なわれる。

【0008】図9は前記の薄膜磁気ヘッドの先端部を拡大して示す断面図であり、摺動凸部13やリターンヨーク11、下部コイルパターン51、下部絶縁層、コア4の層、上部絶縁層、上部コイルパターン52、絶縁保護層14の順に形成した後、先端を平らに研磨して、コア4の先端を露出させた状態で、主磁極91、補助磁極92の順にパターニングした後、保護膜15を形成する。最後に、摺動凸部13の摺動面を研磨し、主磁極91の先端を露出させる。

【0009】薄膜技術によって、コア4にコイル5を巻回するには、図10に示すように、成膜とパターニングが繰り返行なわれる。図10は磁性材のコア4およびコイルパターン51、52の形成方法を工程順に示す平面図と縦断面図である。まず(1)に示すように、 Al_2O_3 などからなる絶縁ベース21上に、めっきベースを形成した後、フォトリソのマスクを形成して、めっきによってCu導電膜を成膜し、フォトリソのマスクを除去すると共に、コイル部以外のめっきベースを除去することで、下側のコイルパターン51…を縞状に形成する。なお、10は予め形成されている後端ヨークである。

【0010】次に(2)に示すように、下側のコイルパターン51…とコア4間を絶縁するために、下側のコイルパターン51…上に交差する方向に第一の絶縁層22を形成し、その上にパーマロイなどの磁性体を一面に成膜した後、マスクの上からイオンミリングすることで、コア4を形成する。なお、コア4の後端は、後端ヨーク10上に積層される。

【0011】(3)のように、コア4と上側のコイルパターン間を絶縁するために、コア4を絶縁物23で覆う。このとき、下側の各コイルパターン51…の両端e1は露出させておく。次に、(4)のように、第二の絶縁

層23の上に、下側のコイルパターン51と同じ要領で、上側のコイルパターン52を縞状にパターニングする。

【0012】このとき、上側のコイルパターン52の右端2rが、下側のコイルパターン51の右端1rと重なり、上側のコイルパターン52の左端2lが、1ピッチ次の下側コイルパターン51の左端1lと重なるように、上下のコイルパターン51、52が交差する方向にパターニングされる。その結果、下側の各コイルパターン51と上側の各コイルパターン52とによって、螺旋状に連続したコイル5が形成され、中にコア4が挿通された構成となる。最後に、図9のように、コア4の先端が露出するまでラップ研磨して、コア4先端上に磁極91、92を成膜する。

【0013】図10は模式的に図示されているが、実際の断面形状は図11のようになる。図11の(a)は平面図であるが、絶縁ベース21は省いた図になっている。

(b)は(a)図におけるB-B断面図、(c)は(a)図におけるC-C断面図である。(b)図に示すように、下部絶縁層22や上部絶縁層23の両側の縁部22S、23Sは傾斜面となり、(c)図に示すように、コア4の長手方向の両端も絶縁層22、23が傾斜面となっている。

【0014】また、図8、図9においては、コア4に対し直角に磁極9が形成されているのに対し、図11の

(a)(c)図に示すように、コイルパターン51、52やコア4などとほぼ同じ面内に主磁極91や補助磁極92を形成することもできる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】前記のように、下側のコイルパターン51や上側のコイルパターン52を形成するには、 $0.1\mu m$ 以下の薄いめっきベース上にフォトリソのマスクを形成した状態で、めっきによってコイルパターンを数 μm 程度成膜し、次いでフォトリソのマスクを除去すると共に、コイル部以外のめっきベースをイオンミルなどで除去する。

【0016】図12は上部コイルパターン52をパターニングするための露光工程であり、(a)は平面図、

(b)は(a)図におけるB-B断面図、(c)は露光時の反射光の進路を示す平面図である。下部絶縁層22上にコア4と上部絶縁層23を積層した状態で、全面にCuなどの蒸着などによってめっきベース24を形成し、その上にフォトリソ25を塗布してある。そして、このフォトリソの膜25を露光するためのマスクmを配置して、マスクm上から光を照射し、露光を行なう。

【0017】この露光の際に、フォトリソの膜25の露光領域25eを通過した後、下部絶縁層22や上部絶縁層23の両側の斜面部22S、23Sにおいて、めっきベース24で反射された光26が、平面図(c)に示すように斜めに進行して、露光領域以外の領域のフォトリソ

スト膜25に照射される。その結果、(d)に示すように現像後のフォトリソマスク25mは、斜面部22S、23Sの上側でマスク孔31のパターン幅が広がり、このマスク25mを利用してめっき形成した上部コイルパターン52も斜面部22S、23S上でパターン幅が広くなり、隣接するコイルパターンとの間でショートする恐れがある。

【0018】本発明の技術的課題は、このような問題に着目し、めっきベースからの反射光でフォトリソのマスクが形状不良となるのを防止し、コイルパターン間ショートの恐れのない薄膜磁気ヘッドおよび磁気ディスク装置を実現することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項1～5は薄膜磁気ヘッドの発明であり、請求項6はこれらの薄膜磁気ヘッドを用いた磁気ディスク装置の発明である。請求項1は、図1に例示するように、磁性材のコア4の下側に下部絶縁層を挟んで該コア4と交差する下部コイルパターン51と、該コア4の上側に上部絶縁層を挟んで該コア4と交差する上部コイルパターン52との両端を接続して螺旋状のコイル5を構成してなり、下部コイルパターン51、下部絶縁層22、コア4、上部絶縁層23、上部コイルパターン52の順に形成されてなる薄膜磁気ヘッドを対象とする。

【0020】そして、上下の絶縁層22、23の両側の斜面部22S、23Sの少なくとも片方の上において、上部コイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されている。

【0021】請求項2は、請求項1における上部コイルパターン52が、図1(a)に例示するように、一直線状になっており、しかも斜面部22S、23Sの上側だけでなく、全長にわたって、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されている。

【0022】請求項3は、図2に例示するように、磁性材のコア4の下側に下部絶縁層を挟んで該コア4と交差する下部コイルパターン51と、該コア4の上側に上部絶縁層を挟んで該コア4と交差する上部コイルパターン52との両端を接続して螺旋状のコイル5を構成してなり、下部コイルパターン51、下部絶縁層22、コア4、上部絶縁層23、上部コイルパターン52の順に形成されてなる薄膜磁気ヘッドを対象とする。

【0023】そして、上下の絶縁層22、23の少なくとも片方が下部コイルパターン51の両端まで形成されており、下部コイルパターン51上において絶縁層の斜面部22S、23Sの少なくとも片方とコア両側縁4eとの間に形成した窓孔の中で、下部コイルパターン51の両端に上部コイルパターン52の両端が接続されている。

【0024】請求項4は、請求項1のように、上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sの少なくとも片方の上において、上部コイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されており、しかも請求

項3のように、下部コイルパターン51上において上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sとコア両側縁4eとの間に窓孔を形成して、下部コイルパターン51の両端に上部コイルパターン52の両端が接続されている。

【0025】請求項5は、請求項2のように、上部絶縁層23上に形成された上側のコイルパターン52が、全長にわたって一直線状にしかもコア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されており、また請求項3のように、下部コイルパターン51上において上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sとコア両側縁4eとの間に窓孔を形成して、上下のコイルパターン51、52の両端が接続されている。

【0026】請求項6は、請求項1～5中のいずれかの薄膜磁気ヘッドが磁気ディスク装置におけるキャリッジに実装され、磁気ディスクに情報を記録／再生する構成となっている磁気ディスク装置である。

【0027】

【作用】請求項1のように、上下の絶縁層22、23の両側の斜面部22S、23S上において、上側のコイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されていると、該コイルパターン52を形成するためのめっきベースによる反射光は、図1(a)に26aで示すように、コア4の縁4eに対し垂直に反射される。その結果、隣接コイルパターン間の本来露光されるべきでない領域が露光されてマスク窓孔が大き過ぎ、めっき形成されたコイルパターンが、隣接するコイルパターンとショートするような問題が解消される。

【0028】請求項2のように、斜面部22S、23Sの上側だけでなく、上側のコイルパターン52の全長にわたって、一直線状にしかもコア両側縁4eに対し垂直に交差していると、隣接コイルパターン間の短絡防止に加えて、パターン形成も容易になる。

【0029】請求項3によると、上下の絶縁層22、23を下部コイルパターン51の両端まで形成して、絶縁層斜面部22S、23Sとコア両側縁4eとの間に窓孔を形成して、上下のコイルパターン51、52の両端を接続してある。すなわち、斜め方向（隣接するコイルパターン側）へ反射光を発生する斜面部22S、23Sより内側において、コイルパターン52が形成されるので、斜面部22S、23Sには露光用の光が照射されない。その結果、上側コイルパターン52が太くなることはなく、コイルパターン間のショートなどの問題も生じない。

【0030】請求項4のように、上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sの少なくとも片方の上において、上側のコイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されているので、前記のように反射光の悪影響を受けないように制御することで、フォトリソのマスクパターンを正確に形成でき、しかも上下の絶縁層22、23を下部コイルパターン51の両端まで形成して、その斜面部22S、23Sとコア両側縁4eとの間に窓

孔を形成して、上下のコイルパターン51、52の両端を接続するので、反射光の影響をより確実に回避できる。

【0031】請求項5のように、上部絶縁層23上に形成された上側のコイルパターン52が、全長にわたって一直線状にしかもコア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されているので、隣接コイルパターン間の短絡防止に加えて、パターン形成も容易になり、しかも上下の絶縁層22、23を下部コイルパターン51の両端まで形成して、その斜面部22S、23Sとコア両側縁4eとの間に窓孔を形成して、上下のコイルパターン51、52の両端を接続するので、反射光の影響をより確実に回避できる。

【0032】請求項6のように、請求項1～5中のいずれかの薄膜磁気ヘッドが磁気ディスク装置におけるキャリッジに実装されている構成によると、薄膜磁気ヘッドにおけるコイルパターン間のショートが発生しないので、磁気ディスクに情報を記録／再生する際の信頼性が向上する。

【0033】

【実施例】次に本発明による薄膜磁気ヘッドおよび磁気ディスク装置が実際上どのように具体化されるかを実施例で説明する。図1は本発明による薄膜磁気ヘッドの第1実施例の平面図とB-B断面図である。この実施例は、上側のコイルパターン52が、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成されている。

【0034】図示例では、上側のコイルパターン52の全長にわたって一直線状にかつコア4に対し垂直に交差しているが、上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sの上側のみにおいて垂直に交差し、コア4の上側の平坦な領域では、図11のように斜めに形成してもよい。また、上下の絶縁層22と23の斜面部22S、23Sがずれている場合は、両方の斜面部22S、23Sの上側において垂直に交差してもよく、あるいはいずれか片方の上側で交差してもよい。

【0035】図1のように、上側のコイルパターン52の全長がコア4に対し垂直に交差している場合は、下側のコイルパターン51が斜めにパターンニングされ、上下のコイルパターン51、52の左端同士が接続され、下側のコイルパターン51の右端が隣接する上側のコイルパターン52の右端に接続されることで、コア4の周りに螺旋状に連続したコイル5が形成される。

【0036】図示実施例の薄膜磁気ヘッドにおける各部の最適寸法は、コア4の膜厚：3～4 μ m、幅：50～60 μ m、長さ：約500 μ mであり、上下のコイルパターン51、52は、膜厚：2～3 μ m、パターン幅：5 μ m、長さ：約100 μ m、ターン数：40～60ターンであり、また上下の絶縁層22、23は膜厚：2～3 μ m、幅：70～80 μ m、長さ：約400 μ mである。

【0037】なお、上下のコイルパターン51、52や、上下の絶縁層22、23の形成、コア4の形成などは、図11に示す従来構造の薄膜磁気ヘッドの製造方法と同じであ

る。

【0038】この実施例の薄膜磁気ヘッドを製造するには、上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sの少なくとも片方の上において、上側のコイルパターン52を形成するためのフォトリソグラフィマスクの窓孔を、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成し、該窓孔の領域に導体によって上側のコイルパターン52を形成する。

【0039】また、上側のコイルパターン52の全長がコア4と垂直に交差する構造にする場合は、上側のコイルパターン52を形成するためのフォトリソグラフィマスクの窓孔を全長にわたって、コア両側縁4eに対し垂直に交差するように形成し、該窓孔の領域に導体によって上側のコイルパターン52を形成する。

【0040】図2は本発明による薄膜磁気ヘッドの別の実施例を示す平面図と断面図である。この実施例は、上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sとコア両側縁4eとの間において、上下の絶縁層22、23に窓孔をあけて、上下のコイルパターン51、52の両端を接続した構造になっている。

【0041】この実施例における各部の最適寸法は、コア4の膜厚：3～4 μ m、幅：50～60 μ m、長さ：約500 μ mであり、上下のコイルパターン51、52は、膜厚：2～3 μ m、パターン幅：5 μ m、長さ：100 μ m、ターン数：40～60ターンであり、また上下の絶縁層22、23は図1の実施例と違って、膜厚：2～3 μ m、幅：110～120 μ m、長さ：約400 μ mである。

【0042】次にこの実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法を、図3ないし図7において工程順に説明する。まず、図3に示すように、絶縁ベース21上に、縞状の下側コイルパターン51やリードパターン6を銅の選択めっきでパターンニングし、その上に下部絶縁層22を形成するために樹脂などをスピコートした後、露光／現像して下部絶縁層22をパターンニングする。

【0043】このとき、下部絶縁層22を下部コイルパターン51の両端より外側まで拡げて形成し、上下のコイルパターン51、52の両端を接続するための窓孔27、28を、下部コイルパターン51の両端の上に開けておく。したがって、下部絶縁層22の両側縁の斜面部22S、23Sより内側に開けることになる。そして下部絶縁層22上に、パーマロイ等の磁性材からなるコア4を、各下部コイルパターン51と交差する方向にパターンニングする。

【0044】次いで図4に示すように、全面に上部絶縁層23を形成するための樹脂23pをスピコートした後、露光／現像して、図5に示すように、上部絶縁層23をパターンニングする。このときも、上下のコイルパターン51、52の両端を接続するための窓孔29、30を、図3で形成した下部絶縁層22の窓孔27、28上に形成する。すなわち、上下の絶縁層22、23の斜面部22S、23Sより内側に窓孔29、30を形成する。

【0045】この上部絶縁層23の上から全面に銅などの導電材料を蒸着やスパッタし、図6(1)に示すようにめっきベース24を成膜した状態で、(2)のように全面にフォトレジスト25をスピンコートして、ガラスマスクmで露光/現像し、図7のようにフォトレジストのマスク25mを形成する。

【0046】このマスク25mは、上側のコイルパターン52をパターニングするためのマスクなため、マスク窓孔31は、上部コイルパターン52と同じ形状をしている。このマスク25mの上から電気めっきを行なうと、マスク窓孔31中のみ、底部のめっきベース24上に銅めっきが成長し、図2の上部コイルパターン52が形成される。

【0047】数 μ m程度までめっき形成した後、フォトレジストのマスク25mをエッチングして除去した後、イオンミールや逆スパッタなどによって、コイルパターン52以外の領域のめっきベース24をドライエッチし除去すると、図2のような薄膜磁気ヘッドが完成する。

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明の薄膜磁気ヘッドによると、上下の絶縁層22、23の端部の斜面部22S、23S上において、上側のコイルパターン52がコア4に対し垂直に交差しているため、めっきベースによる反射光を、マスクパターン形成に悪影響を及ぼさない方向に制御でき、隣接コイルパターン間のショートを未然に防止できる。したがって、この薄膜磁気ヘッドを磁気ディスク装置のキャリッジに実装すると、磁気ディスクに情報を記録/再生する際の信頼性が向上する。

【0049】また、上下の絶縁層22、23を下部コイルパターン51の両端まで形成して、その斜面部22S、23Sとコア4との間に窓孔を形成して、上下のコイルパターン51、52の両端を接続する発明によると、斜面部22S、23Sには光が照射されないで、マスクパターン不良は発生せず、コイルパターン短絡を未然に防止できる。さらに、前記の両方の発明を併用すると、マスクパターン不良をより確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による薄膜磁気ヘッドの第1実施例を示す平面図と断面図である。

【図2】本発明による薄膜磁気ヘッドの第2実施例を示す平面図と断面図である。

【図3】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造における下部絶縁層パターニング工程を例示する平面図と断面図である。

【図4】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造における上部絶縁層のスピンコート工程を例示する断面図である。

【図5】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造における上部絶縁層パターニング工程を例示する平面図と断面図である。

【図6】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造におけるめっきベース成膜工程とフォトレジスト塗布工程を例示する断面図である。

【図7】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造におけるフォトレジストマスクのパターニング工程を例示する平面図と断面図である。

【図8】薄膜磁気ヘッドの全体構造を例示する模式断面図である。

【図9】図8の薄膜磁気ヘッドの先端部を拡大して示す断面図である。

【図10】磁性材のコアおよびコイルパターンの形成方法を工程順に示す平面図と縦断面図である。

【図11】薄膜磁気ヘッドのコアおよびコイル部の従来構成を示す平面図と断面図である。

【図12】従来の薄膜磁気ヘッド製造時の問題点を示す図である。

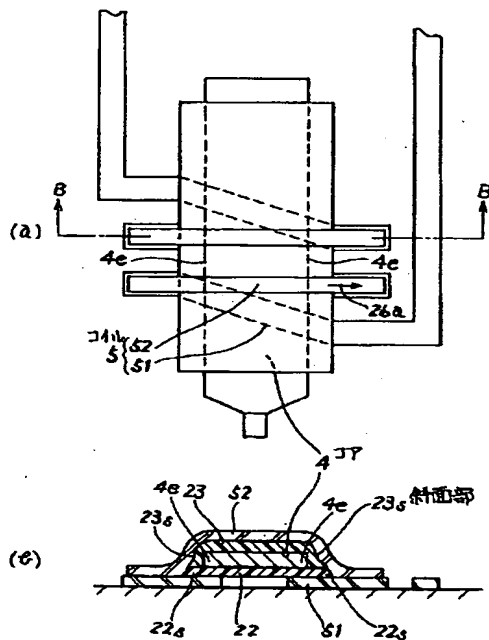
【図13】薄膜磁気ヘッドを実装した小型磁気ディスク装置の内部を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 4 コア
- 5 薄膜コイル
- 51 下部コイルパターン
- 52 上部コイルパターン
- 21 絶縁ベース
- 22 下部絶縁層
- 23 上部絶縁層
- 22S 下部絶縁層の端部の斜面部
- 23S 上部絶縁層の端部の斜面部
- 24 めっきベース
- 25 フォトレジストの膜
- 25m フォトレジスト製のマスク
- 26 斜め方向の反射光
- 26a 垂直方向の反射光
- 27, 28 下部絶縁層に開けられた窓孔
- 29, 30 上部絶縁層に開けられた窓孔
- 31 フォトレジストマスクのコイルパターンめっき用窓孔

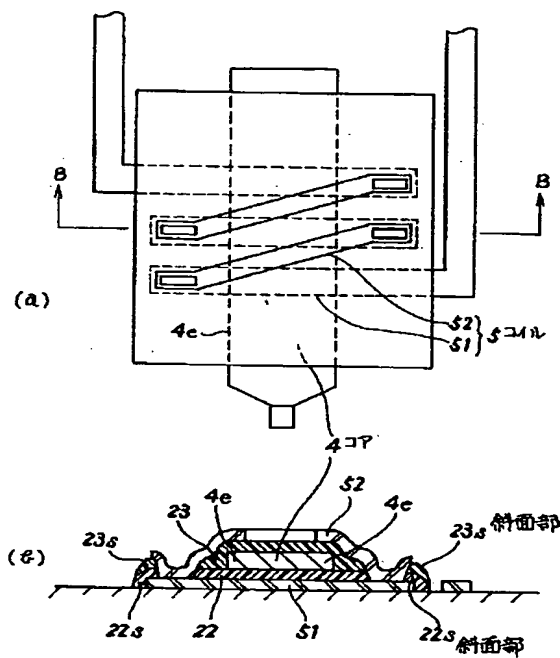
【図1】

本発明薄膜磁気ヘッドの第1実施例



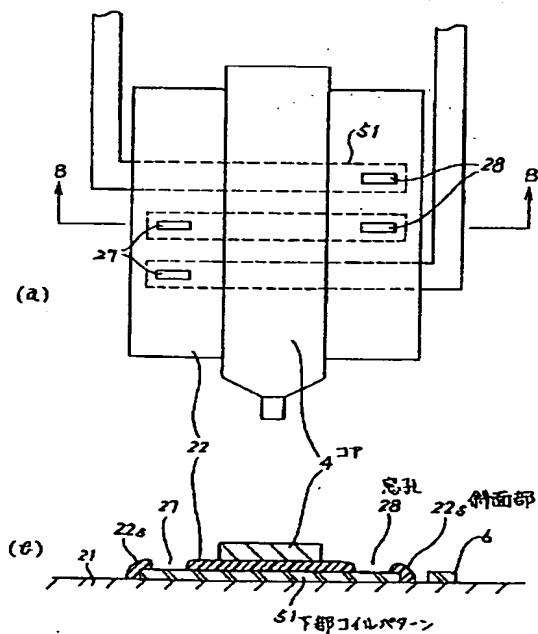
【図2】

本発明薄膜磁気ヘッドの第2実施例



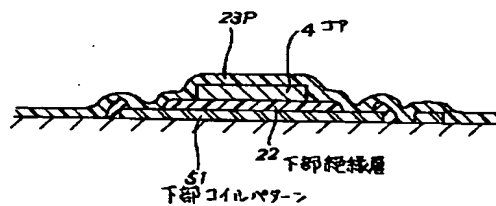
【図3】

下部絶縁層パターンニング工程



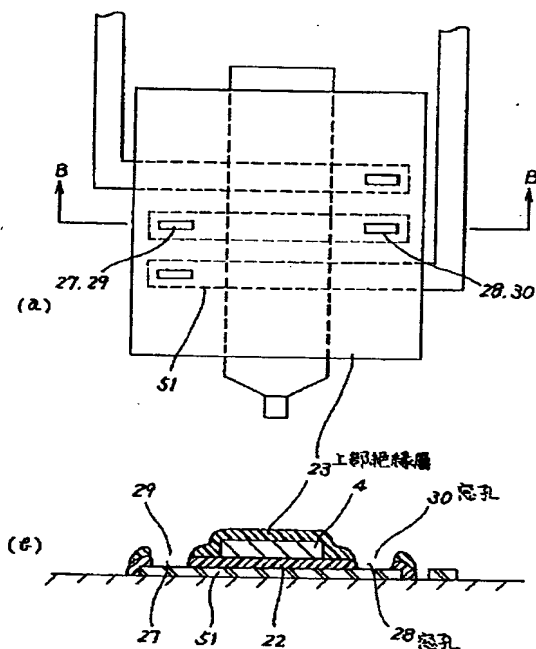
【図4】

上部絶縁層のスピンコート工程



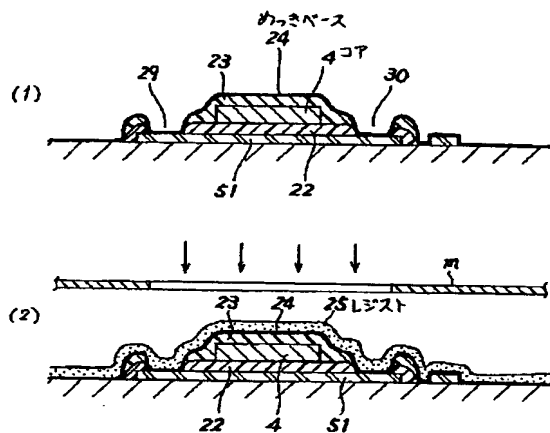
【図5】

上部絶縁層パターンニング工程



【図6】

めっきベース成膜工程とフォトリソスト塗布工程

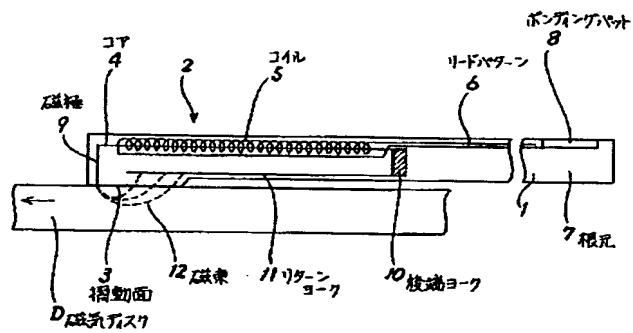
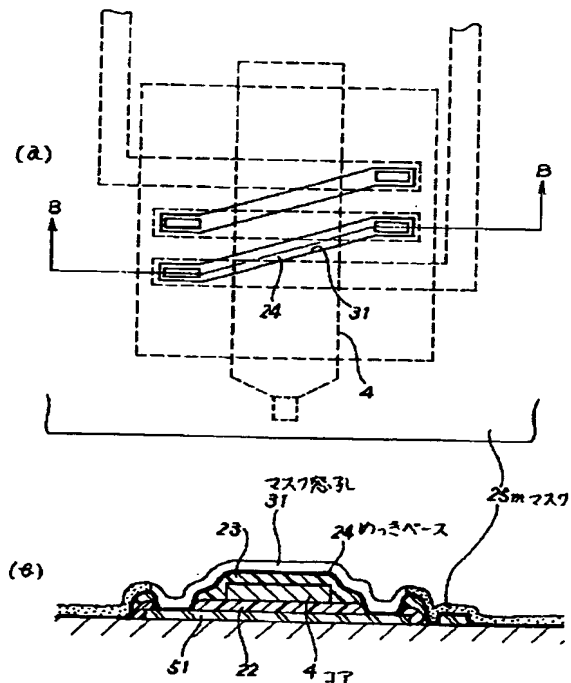


【図8】

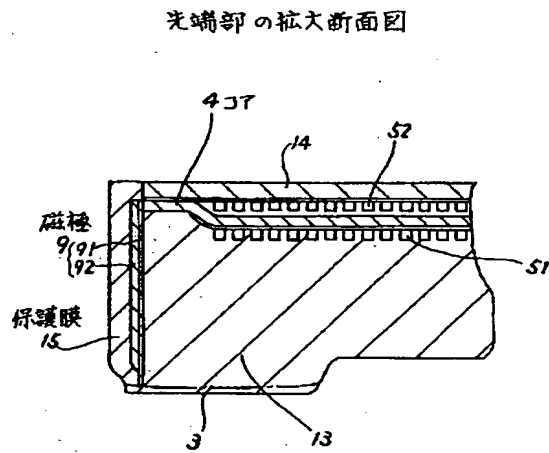
一体型薄膜ヘッドの断面図

【図7】

フォトリソストマスクのパターンニング工程

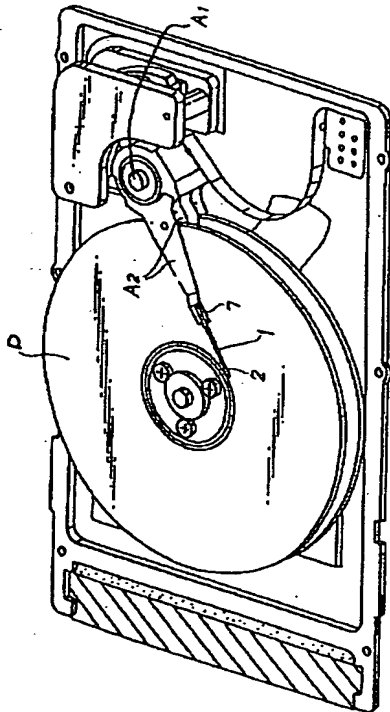


【图9】



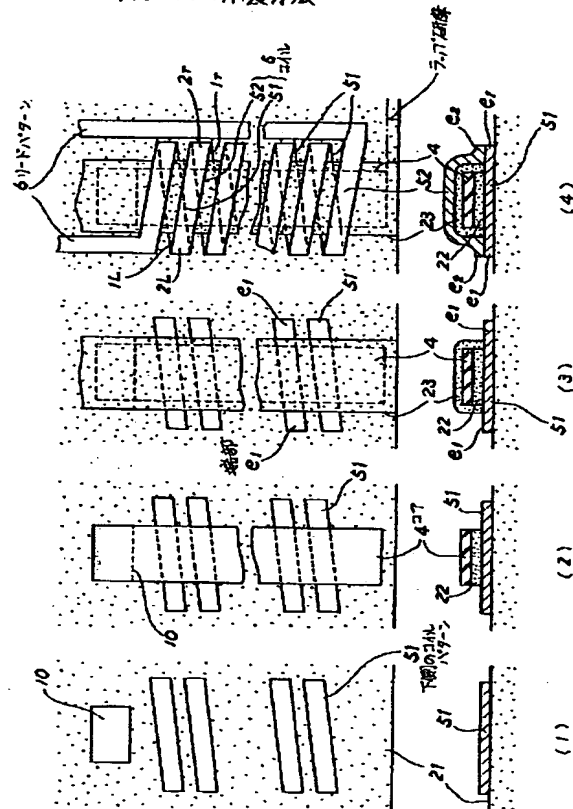
【图 13】

薄膜磁気ヘッドを実施した小型磁気ディスク装置



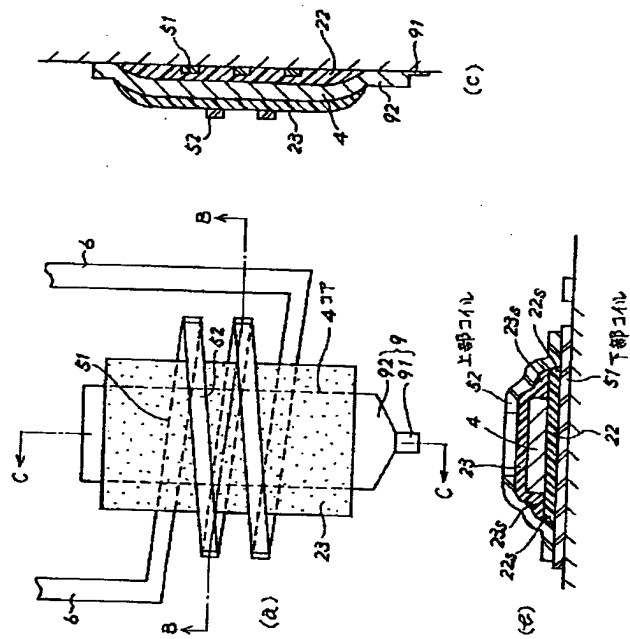
【図 10】

薄膜コイルの作製方法



【図11】

薄膜磁気ヘッドの従来構成



【図12】

従来の薄膜磁気ヘッド製造時の問題点

